



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 584 641 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 93112816.9

51 Int. Cl. 5: **B05B 17/06**

22 Anmeldetag: 10.08.93

23 Priorität: 25.08.92 DE 4228229

24 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.03.94 Patentblatt 94/09

25 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

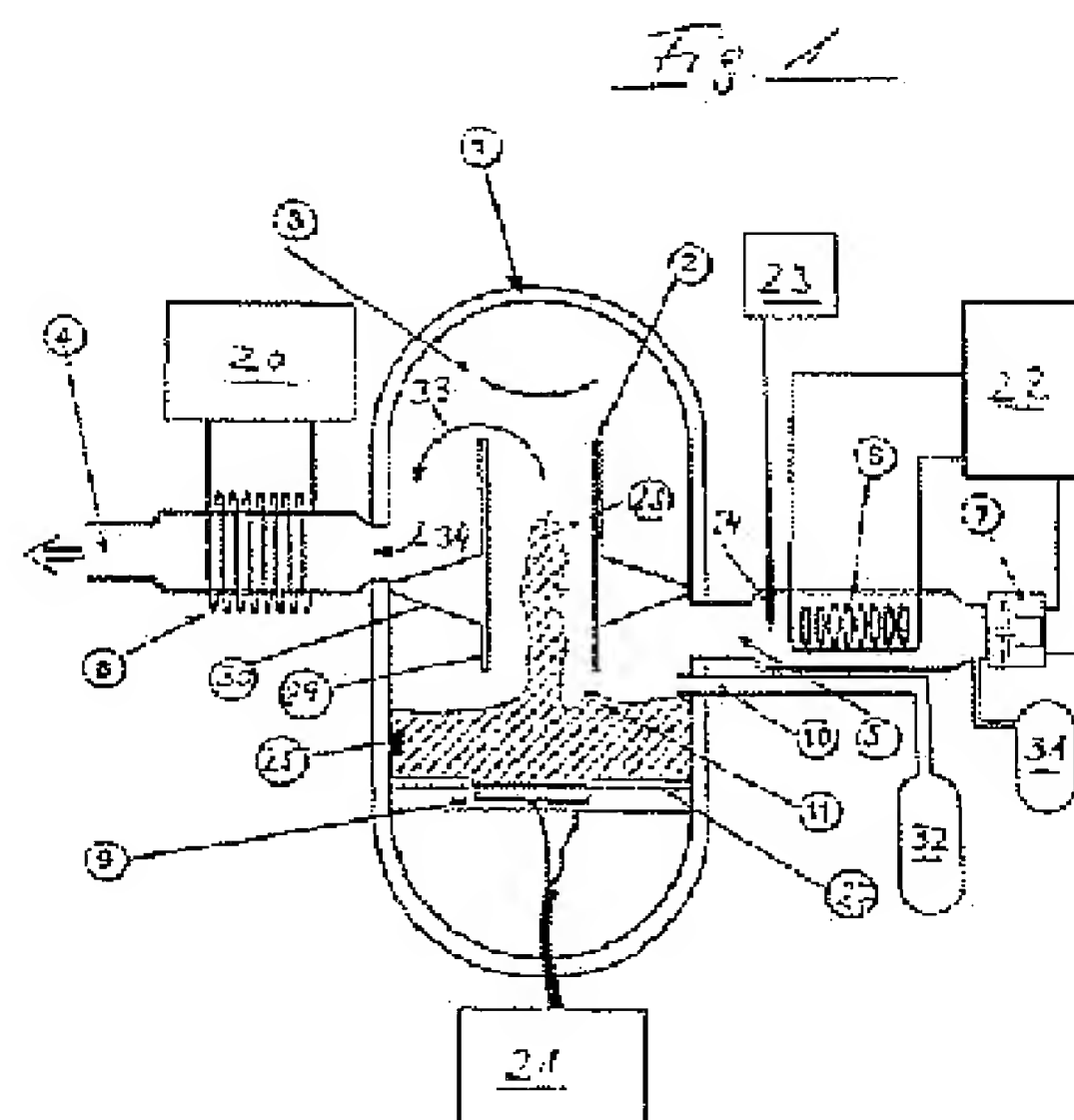
71 Anmelder: Jossner, Dieter  
Ringstrasse 2  
D-77839 Lichtenau(DE)

72 Erfinder: Jossner, Dieter  
Ringstrasse 2  
D-77839 Lichtenau(DE)

74 Vertreter: Sajda, Wolf E., Dipl.-Phys. et al  
MEISSNER, BOLTE & PARTNER  
Postfach 86 06 24  
D-81633 München (DE)

### 54 Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Nebeln.

57 Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung von Nebeln angegeben, mit denen aus einer Flüssigkeit feinstverteilte Flüssigkeitströpfchen erzeugt und einem Objekt zugeführt werden. Die Flüssigkeit (11) wird mit einem Schwingquarz (9) in einem Zerstäubergefäß (1) angeregt, so daß eine Wolke aus Flüssigkeitströpfchen erzeugt wird. Diese Flüssigkeitströpfchen werden anschließend mit einem Magnetfeld von einer Magnetspule (8) und/oder mit einer optischen Strahlungsquelle (17) behandelt, bevor sie aus einem Auslaß (14) der Vorrichtung austreten. Die Strömung dieser Flüssigkeitströpfchen wird mit einem Gebläse (7) unterstützt.



EP 0 584 641 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung von Nebeln, mit denen aus einer Flüssigkeit feinstverteilte Flüssigkeitströpfchen erzeugt und anschließend einem zu behandelnden Objekt zugeführt werden.

Strahlen aus solchen feinstverteilten Flüssigkeitströpfchen werden beispielsweise für kosmetische und therapeutische Zwecke verwendet, um beispielsweise die Haut eines Patienten oder beliebige Substrate zu behandeln. Herkömmlicherweise verwendet man für diese Zwecke ein Gefäß, in welchem Wasser zum Kochen gebracht wird. Der dabei entstehende Wasserdampf wird dann über eine Leitung dem zu behandelnden Objekt zugeführt. Eine Anordnung oder ein Verfahren dieser herkömmlichen Art bringen aber eine Vielzahl von Nachteilen und Gefahren mit sich.

Heißer Wasserdampf ist häufig nicht zu sehen, so daß sich bei unvorsichtigem Vorgehen schwere Verbrühungen ereignen können. Wenn der Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, biologische Substanzen beigelegt sind, werden diese häufig durch das Kochen zerstört. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß Geräte dieser Bauart eine hohe Leistungsaufnahme haben, die meistens mehr als 2 kW beträgt. Außerdem vergeht üblicherweise eine Wartezeit von 5 bis 10 Minuten, bis das Gerät betriebsbereit ist und Wasserdampf liefert. Nach der Benutzung des Gerätes muß das Gerät abkühlen können, damit die heiße Vorrichtung keinen Schaden anrichten kann.

Aus der DE 37 08 933 A1 ist ein Verfahren mit den dazu gehörigen Vorrichtungen zur Dosierung feiner und fester Werkstoff- und Wirkstoffteilchen mit Hilfe schwingungserzeugender Systeme bekannt. Dort ist erläutert, daß das Dosieren fester Werkstoff/Wirkstoffpartikel derzeit ein großes Problem ist, wenn auf die Verwendung von Flußmitteln und Treibgasen verzichtet werden muß. Der Grund ist der, daß die Düse zum Aufbringen solcher Teilchen häufig verstopft, was durch die Oberflächenrauigkeit der Teilchen hervorgerufen wird. Aus diesem Grunde werden dort schwingungserzeugende Systeme verwendet, welche die Teilchen in Bewegung setzen und damit das Verstopfen von Düsenöffnungen verhindern. Weiterhin soll dabei durch eine Änderung der Frequenz und der Amplitude die Austrittsmenge der Teilchen pro Zeiteinheit frei variiert werden. Die Problematik der Erzeugung von Nebeln, mit denen aus einer Flüssigkeit feinstverteilte Flüssigkeitströpfchen erzeugt und anschließend einem zu behandelnden Objekt zugeführt werden, ist in dieser Druckschrift nicht behandelt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit denen in zuverlässiger Weise wirksame Flüssigkeitsnebel er-

zeugt werden können, ohne daß die Gefahr von Verbrühungen besteht.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, ein Verfahren der eingangs genannten Art so durchzuführen, daß die Flüssigkeit mit einem Schwingquarz angeregt wird, so daß aus der Flüssigkeit eine aus feinen Flüssigkeitströpfchen bestehende Wolke austritt, daß die Flüssigkeitströpfchen mit einer Gasströmung beaufschlagt werden, die eine Strömung von Flüssigkeitströpfchen erzeugt, und daß die Flüssigkeitströpfchen in der Flüssigkeitströpfchen-Strömung mit einem amplitudenmodulierten Magnetfeld magnetisiert und/oder mit amplitudenmoduliertem Licht bestrahlt werden, bevor sie anschließend zur Behandlung eines Objektes emittiert werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erzeugung von Nebeln umfaßt ein Zerstäubergefäß mit einem Behälter zur Aufnahme einer Flüssigkeit, eine Einrichtung, die der Flüssigkeit Energie zuführt, um aus der Flüssigkeit feinstverteilte Flüssigkeitströpfchen zu erzeugen, und ein Gebläse, mit dem eine Strömung von Flüssigkeitströpfchen ausgebildet und zum Auslaß der Vorrichtung bewegt wird, von dem die Flüssigkeitströpfchen einem zu behandelnden Objekt zugeführt werden, und ist dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter zur Aufnahme der Flüssigkeit einen Schwingquarz aufweist, der an einen Oszillator angeschlossen ist, und daß das Zerstäubergefäß einen Kanal aufweist, der von einer Magnetspule umgeben ist, mit der ein amplitudenmoduliertes Magnetfeld erzeugbar ist, und/oder eine Strahlungsquelle besitzt, mit der amplitudenmoduliertes Licht erzeugbar ist, mit dem die Flüssigkeitströpfchen bestrahlt und angeregt werden, bevor sie aus dem Auslaß der Vorrichtung emittiert werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens und der Vorrichtung gemäß der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Mit dem Verfahren und der Vorrichtung gemäß der Erfindung wird die Aufgabe in zufriedenstellender Weise gelöst. Insbesondere ist eine gefahrlose Anwendung der damit erzeugten Strahlen von Flüssigkeitströpfchen möglich, da Verbrühungen ausgeschlossen sind.

Da die Flüssigkeit nicht gekocht zu werden braucht, um die Flüssigkeitströpfchen zu erzeugen, entfällt die lange Wartezeit bis zur Betriebsbereitschaft. Dies gilt unabhängig davon, ob im einfachsten Falle Wasser, gegebenenfalls sterilisiertes Wasser, oder eine beliebige Trägerflüssigkeit mit einer zusätzlichen Wirksubstanz verwendet wird, bei der es sich um aromatische Öle, ätherische Öle, homöopathische Medikamente und/oder biologische Substanzen handeln kann. Derartige Wirksubstanzen werden in vorteilhafter Weise keinesfalls beeinträchtigt oder gar zerstört. Ein weiterer

Vorteil besteht darin, daß gemäß der Erfindung ein weitaus geringerer Energieverbrauch zu verzeichnen ist, der in der Größenordnung von weniger als 100 W liegt und damit um einen Faktor von mehr als 20 unter dem Verbrauch von herkömmlichen Geräten liegt.

Die Erfindung wird nachstehend, auch hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile, anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht im Schnitt der Zerstäubereinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung; und in

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht im Schnitt der an die Zerstäubereinrichtung anschließenden Auslaßeinrichtung.

In Fig. 1 erkennt man ein Zerstäubergefäß 1, das in seinem unteren Bereich einen Behälter 27 zur Aufnahme einer Flüssigkeit 11 aufweist, aus der feinstverteilte Flüssigkeitströpfchen erzeugt werden sollen. Eine entsprechende Flüssigkeit wird über eine Leitung 10 von einer schematisch angedeuteten Flüssigkeitsversorgungsquelle mit einem Flüssigkeitsbehälter 32 zugeführt. Im Bereich des Behälters 27 ist zu diesem Zweck ein schematisch angedeuteter Pegeldetektor 25 angeordnet, der an die Flüssigkeitsversorgungsquelle angeschlossen ist und ein entsprechendes Signal liefert, falls ein Minimumpegel unterschritten wird, so daß die Flüssigkeit in Abhängigkeit vom Flüssigkeitsverbrauch automatisch nachfüllbar ist.

Innerhalb des Zerstäubergefäßes 1 ist eine Trenneinrichtung 2 vorgesehen, die dafür sorgt, daß nur feinstverteilte Flüssigkeitströpfchen aus dem Zerstäubergefäß 1 durch einen Kanal 4 austreten können. Diese Trenneinrichtung 2 weist eine quer verlaufende Trennwand 30 sowie einen durch die Trennwand 30 hindurchgehenden rohrförmigen Bereich 29 auf. Weiterhin ist oberhalb des rohrförmigen Bereiches 29 ein plattenförmiger Tropfschutz 3 angeordnet, der zweckmäßigerweise konvex in Richtung des rohrförmigen Bereiches 29 gekrümmt ist und für große Flüssigkeitstropfen eine Sperre bildet, die dann wieder nach unten in den Vorrat an Flüssigkeit 11 fallen. Die Trennwand 30 kann ferner nicht dargestellte Öffnungen aufweisen, durch die von der Oberseite des Zerstäubergefäßes 1 herunterfallende Tropfen wieder in den Vorrat an Flüssigkeit 11 gelangen.

Unterhalb der Trennwand 30 mündet ein Zuführungsbereich 5 für eine Gasströmung, die beispielsweise von einer schematisch angedeuteten Gasversorgung 31 geliefert wird. Im einfachsten Falle handelt es sich dabei um Luft der Atmosphäre, jedoch kann für spezielle Anwendungen auch

ein spezielles Gas verwendet werden, beispielsweise Sauerstoff, Stickstoff oder ein Inertgas, wobei diese Gasströmung durch ein nicht dargestelltes Filter zugeführt werden kann.

Dem Zuführungsbereich 5 ist ein Gebläse 7 zugeordnet, das an eine Stromversorgung 22 angeschlossen ist, derart, daß die Geschwindigkeit bzw. der Durchsatz der Gasströmung aus diesem Zuführungsbereich 5 einstellbar sind. Weiterhin ist in diesem Zuführungsbereich 5 eine mit einer Wendel angedeutete Heizeinrichtung 6 vorgesehen, die ebenfalls an die Stromversorgung 22 angeschlossen ist. Unter Verwendung eines nicht dargestellten Temperaturmeßfühlers kann mit dieser Stromversorgung 22 die Temperatur der zugeführten Gasströmung auf einen geeigneten Wert eingestellt werden. Zusätzlich kann eine nicht dargestellte Kühleinrichtung in diesem Zuführungsbereich 5 vorgesehen sein, um auf diese Weise die zugeführte Gasströmung noch genauer auf die gewünschte Temperatur zu regeln. Für die Einstellung der Heizeinrichtung können beispielsweise NTC-Sensoren eingesetzt werden, während für die Kühleinrichtung beispielsweise Peltier-Elemente eingesetzt werden können.

Im Bodenbereich des Behälters 27, der zur Aufnahme der jeweiligen Flüssigkeit 11 gegebenenfalls auswechselbar ist, ist ein Schwingquarz 9 in dem Zerstäubergefäß 1 angeordnet. Bei diesem Schwingquarz handelt es sich zweckmäßigerweise um einen Piezokristall-Wandler, insbesondere einen PXE-Wandler, der an einen Oszillator in Form eines HF-Generators 21 angeschlossen ist.

In diesem Zusammenhang ist wichtig, daß der Oszillator genau auf der Resonanzfrequenz des scheibenförmigen Wandlers 9 schwingt. Diese Resonanzfrequenz ist abgesehen von den physikalischen Abmessungen des Wandlers selbst von dem Flüssigkeitspegel abhängig, der über diesem Wandler steht. Durch die automatische Zuführung von Flüssigkeit unter Verwendung des Pegeldetektors 25 wird dafür gesorgt, daß die Anordnung ständig auf der Resonanzfrequenz schwingen kann, wobei die mittlere Resonanzfrequenz bei etwa 1,6 MHz liegen kann.

Durch den Betrieb dieses Schwingquarzes bzw. Wandlers 9 mit dem HF-Generator 21 wird über dem Flüssigkeitsvorrat eine in Fig. 1 schematisch angedeutete Fontäne der Flüssigkeit 11 gebildet, aus der eine Wolke 28 von feinverteilten Flüssigkeitströpfchen gebildet wird. Die Austrittsgeschwindigkeit dieser Flüssigkeitströpfchen wird bestimmt durch die Gasströmung, die aus dem Zuführungsbereich 5 zugeführt und durch den rohrförmigen Bereich 29 hindurchgeführt wird. Die Trennwand 30 bildet insofern eine wirksame Unterteilung des Zerstäubergefäßes 1. Auf diese Weise findet eine "kalte" Zerstäubung der Flüssigkeit unter Bil-



dung von feinstverteilten Flüssigkeitströpfchen statt, die nach Umlenkung an dem Tropfschutz 3 in einen schematisch angedeuteten Kanal 4 gelangen, wie es mit Pfeilen 33 und 34 in Fig. 1 schematisch angedeutet ist.

Man erkennt, daß dieser Kanal 4 von einer Magnetspule 8 umgeben ist, die ihrerseits an eine Stromversorgung 20 angeschlossen ist. Diese Stromversorgung 20 liefert einen Strom, der mit einem breitbandigen Rauschspektrum amplitudenmoduliert ist, um mit dem dadurch erzeugten Magnetfeld die hindurchströmenden Flüssigkeitströpfchen magnetisch anzuregen. Dabei wird dem Umstand Rechnung getragen, daß diese Flüssigkeitströpfchen völlig verschiedene Teilchengrößen haben oder auch aus Clustern bestehen können, bei denen mehrere Flüssigkeitströpfchen aneinander haften. Zu diesem Zweck erzeugt die Stromversorgung 20 einen Strom, der amplitudenmoduliert ist mit einem Rauschspektrum in einem Bereich von etwa 1 Hz bis einigen hundert kHz, wobei üblicherweise ein oberer Wert von etwa 200 kHz genügt.

Zur Erzeugung eines derartigen Rauschspektrums kann beispielsweise ein mehrfach rückgekoppeltes Schieberegister verwendet werden, um die gewünschte Bandbreiten- und Amplitudenkonstanz zu erzielen. Alternativ können zur Erzeugung des Rauschspektrums auch Rauschdioden oder verpolte Transistoren verwendet werden. Die erforderliche Stromstärke in der Magnetspule 8 kann wie bei einem Audioverstärker mit einem Verstärker geliefert werden, wobei das erzeugte Magnetfeld dann das gleiche Rauschen aufweist wie der Rauschgenerator selbst.

Auf diese Weise erfolgt durch die Wirkung des Magnetfeldes eine zusätzliche Anregung der hindurchströmenden Flüssigkeitströpfchen, mit der Folge, daß diese zusätzliche Energie aufnehmen und schwingen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß dadurch die Klumpen- oder Clusterbildung weitgehend verringert wird und die so behandelnden Flüssigkeitströpfchen ein verbessertes, nämlich länger andauerndes Schwebeverhalten zeigen.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, geht der Kanal 4 mit einem Übergangsbereich 12 in einen Homogenisierungsbereich 13 über, der zur Vergleichmäßigung der Strömung von Flüssigkeitströpfchen dient. Im Auslaßbereich ist ein drehbares Auslaßteil 15 mit einem hindurchgehenden Auslaßkanal 35 vorgesehen, der in den eigentlichen Auslaß 14 mündet. Dieses drehbare Auslaßteil kann in Form einer Scheibe oder einer Kugel ausgebildet sein und dient dazu, die Strömung von Flüssigkeitströpfchen in der gewünschten Weise auszurichten.

In dem Homogenisierungsbereich 13 erkennt man ferner Strahlungsquellen 17, die in schematisch angedeuteter Weise über Leitungen 18 an eine Stromversorgung 19 angeschlossen sind. Ins-

besondere kann es sich bei diesen Strahlungsquellen 17 um Laserdioden handeln, wobei eine solche Strahlungsquelle 17 genügt, jedoch auch mehrere gleichmäßig um die Achse des Homogenisierungsbereiches 13 verteilte Strahlungsquellen 17 angeordnet sein können, um deren Wirkung zu erhöhen.

Jede dieser Strahlungsquellen 17 wird von einer spannungsgesteuerten Stromquelle 19 gespeist, wobei dem Strom für die Strahlungsquellen 17, insbesondere in Form von Laserdioden das gleiche Rauschspektrum aufgeprägt wird wie es auch für die Magnetspule 8 verwendet wird, also mit einem Rauschspektrum, das in einem Bereich von etwa 1 Hz bis einigen hundert kHz liegt, wobei auch hier ein oberer Wert von etwa 200 kHz ausreichend ist. Besonders zweckmäßig ist es, wenn zu diesem Zweck derselbe Rauschgenerator verwendet wird, um die Magnetspule 8 sowie die jeweiligen Strahlungsquellen 17 zu versorgen. Wenn nämlich die Magnetspule 8 und die jeweiligen Strahlungsquellen 17 an denselben Rauschgenerator angeschlossen sind, wird eine phasenstarre Kopplung des Magnetfeldes und der Photonen von dem Laser erreicht.

Von diesen Strahlungsquellen 17 wird Licht in Form von schematisch angedeuteten Lichtkegeln 26 abgestrahlt, das eine Wellenlänge besitzt, die der halben Wellenlänge der Resonanzfrequenz der Flüssigkeitströpfchen entspricht. Diese Resonanzfrequenz hängt wiederum ab von dem Teilchendurchmesser der jeweiligen Flüssigkeitströpfchen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß Licht mit einer Wellenlänge in der Größenordnung von etwa 800 nm recht gut geeignet ist, was einer Teilchengröße der Flüssigkeitströpfchen in der Größenordnung von etwa 1 µm bis 3 µm entspricht.

Die Behandlung der aus dem Zerstäubergefäß 1 austretenden Flüssigkeitströpfchen mit dem Magnetfeld der Magnetspule 8 bzw. der Strahlung von den Strahlungsquellen 17 kann alternativ erfolgen, um den Flüssigkeitströpfchen zusätzliche Energie zuzuführen und diese anzuregen. Besonders gute Ergebnisse werden jedoch dann erzielt, wenn die Behandlung sowohl durch das Magnetfeld der Magnetspule 8 als auch die Bestrahlung mit den Strahlungsquellen 17 erfolgt.

Am Auslaß 14 des Auslaßteiles 15 erkennt man schematisch angedeutete Strahlungsquellen 16 für sichtbares Licht, beispielsweise Licht emittierende Dioden, die sichtbares Licht auf den austretenden Strahl von Flüssigkeitströpfchen abgeben. Damit wird erreicht, daß dieser Flüssigkeitsstrahl sichtbar wird. Damit wird einerseits die Anwendung eines derartigen Strahles von Flüssigkeitströpfchen erleichtert, andererseits hat ein solcher sichtbarer Strahl in einigen Fällen auch eine positive, nämlich beruhigende psychologische Wirkung auf den Be-

nutzer bzw. einen Patienten.

In einigen Fällen kann es erwünscht sein, daß eine weitere Vorbehandlung der Gasströmung erfolgt, bevor diese in das Zerstäubergefäß 1 eingeleitet wird. Zu diesem Zweck ist, wie in Fig. 1 angedeutet, in dem Zuführungsbereich eine Hochspannungselektrode 24, beispielsweise eine Nadelelektrode aus Platin vorgesehen, die an eine Hochspannungsversorgung 23 angeschlossen ist. Auf diese Weise kann beispielsweise eine Korona-Entladung an dieser Platinnadel erzeugt werden, wenn diese auf etwa 6000 V aufgeladen ist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung von Nebeln, bei dem aus einer Flüssigkeit feinstverteilte Flüssigkeitströpfchen erzeugt und anschließend einem zu behandelnden Objekt zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit mit einem Schwingquarz angeregt wird, so daß aus der Flüssigkeit eine aus feinen Flüssigkeitströpfchen bestehende Wolke austritt, daß die Flüssigkeitströpfchen mit einer Gasströmung beaufschlagt werden, die eine Strömung von Flüssigkeitströpfchen erzeugt, und daß die Flüssigkeitströpfchen in der Flüssigkeitströpfchen-Strömung mit einem amplitudenmodulierten Magnetfeld magnetisiert und/oder mit amplitudenmoduliertem Licht bestrahlt werden, bevor sie anschließend zur Behandlung eines Objektes emittiert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Flüssigkeit Wasser verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Flüssigkeit verwendet wird, die aus einer Trägerflüssigkeit und einer zusätzlichen Wirksubstanz, insbesondere aromatischen Ölen, ätherischen Ölen, homöopathischen Medikamenten, biologischen Substanzen oder Mischungen von diesen besteht.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der Gasströmung auf einen vorgegebenen Wert eingestellt wird, bevor sie mit den Flüssigkeitströpfchen in Kontakt gebracht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasströmung ionisiert wird, bevor sie mit den Flüssigkeitströpfchen in Kontakt ge-

bracht wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchsatz bzw. die Geschwindigkeit der zugeführten Gasströmung auf einen vorgegebenen Wert eingestellt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die Gasströmung Luft, Sauerstoff, Stickstoff oder ein Inertgas verwendet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit mit einem Schwingquarz bei einer mittleren Resonanzfrequenz von etwa 1,6 MHz angeregt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetfeld zur Magnetisierung der Flüssigkeitströpfchen mit einem Rauschspektrum moduliert wird, das in einem Bereich von etwa 1 Hz bis einigen hundert kHz, insbesondere bis 200 kHz liegt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitströpfchen mit Licht mit einer Wellenlänge bestrahlt werden, die der halben Wellenlänge der Resonanzfrequenz der Flüssigkeitströpfchen entspricht.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitströpfchen mit Licht mit einer Wellenlänge in der Größenordnung von 800 nm bestrahlt werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestrahlung der Flüssigkeitströpfchen Licht verwendet wird, das mit einem Rauschspektrum amplitudenmoduliert worden ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömung der Flüssigkeitströpfchen bei ihrem Austritt aus der Aufbereitungseinrichtung mit sichtbarem Licht bestrahlt wird.
14. Vorrichtung zur Erzeugung von Nebeln, umfassend
  - ein Zerstäubergefäß (1) mit einem Behälter (27) zur Aufnahme einer Flüssigkeit (11),

- eine Einrichtung (20, 21), die der Flüssigkeit (11) Energie zuführt, um aus der Flüssigkeit (11) feinstverteilte Flüssigkeitströpfchen zu erzeugen, und
- ein Gebläse (7), mit dem eine Strömung von Flüssigkeitströpfchen ausgebildet und zum Auslaß (14) der Vorrichtung bewegt wird, von dem die Flüssigkeitströpfchen einem zu behandelnden Objekt zugeführt werden.

dadurch gekennzeichnet,

daß der Behälter (27) zur Aufnahme der Flüssigkeit (11) einen Schwingquarz (9) aufweist, der an einen Oszillator (21) angeschlossen ist, und daß das Zerstäubergefäß (1) einen Kanal (4) aufweist, der von einer Magnetspule (8) umgeben ist, mit der ein amplitudenmoduliertes Magnetfeld erzeugbar ist, und/oder eine Strahlungsquelle (17) besitzt, mit der amplitudenmoduliertes Licht erzeugbar ist, mit dem die Flüssigkeitströpfchen bestrahlt und angeregt werden, bevor sie aus dem Auslaß (14) der Vorrichtung emittiert werden.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingquarz (9) ein Piezokristall-Wandler, insbesondere ein PXE-Wandler ist, der an einen HF-Generator (21) angeschlossen ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle (17) mindestens eine Laserdioden aufweist, deren jeweiliger Strahlungskegel (26) die Strömung von Flüssigkeitströpfchen kreuzt.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetspule (8) an einen Rauschgenerator (20) angeschlossen ist, der ein Rauschspektrum im Bereich von 1 Hz bis einigen hundert kHz, insbesondere bis 200 kHz erzeugt.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle (17) an einen Rauschgenerator (19), insbesondere denselben Rauschgenerator (20) wie die Magnetspule (8) angeschlossen ist, der ein Rauschspektrum im Bereich von 1 Hz bis einigen hundert kHz, insbesondere bis 200 kHz erzeugt.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Strahlungsquelle (19) Licht mit einer Wellenlänge erzeugt, die der halben Wellenlänge der Resonanzfrequenz der Flüssigkeitströpfchen entspricht.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19,

dadurch gekennzeichnet,

daß vor dem Auslaß (14) des Kanals (4) ein Homogenisierungsbereich (13) angeordnet ist, der ein drehbares Auslaßteil (15) zur Ausrichtung der Strömung von Flüssigkeitströpfchen aufweist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Auslaß (14) mindestens eine weitere Strahlungsquelle (16), insbesondere eine lichtemittierende Diode (LED) aufweist, die sichtbares Licht auf die austretenden Flüssigkeitströpfchen abstrahlt.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 21,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Zerstäubergefäß (1) eine Trenneinrichtung (2) mit einer quer verlaufenden Trennwand (30) und einem hindurchgehenden rohrförmigen Bereich (29) aufweist, in welchem eine Wolke (28) aus Flüssigkeitströpfchen erzeugt wird, die von einem Gasstrom in Bewegung versetzt werden, der unterhalb der Trennwand (20) in das Zerstäubergefäß (1) mündet.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 22,

dadurch gekennzeichnet,

daß oberhalb des rohrförmigen Bereiches (29) ein plattenförmiger Tropfschutz (3) angeordnet ist, der für große Flüssigkeitstropfen eine Sperre bildet.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 23,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Gebläse (7) an einen einstellbaren Antrieb (22) angeschlossen ist, so daß der Durchsatz bzw. die Austrittsgeschwindigkeit der Gasströmung einstellbar sind.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 24,

dadurch gekennzeichnet,

daß in dem Zuführungsbereich (5) der Gasströmung eine einstellbare Heizung (6)

und/oder Kühlung angeordnet ist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 25,  
dadurch gekennzeichnet, 5  
daß in dem Zuführungsbereich (5) der Gasströmung eine Ionisierungseinrichtung (24) für das Gas angeordnet ist.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 26, 10  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Zerstäubergefäß (1) an eine Versorgungsquelle (10) für die Flüssigkeit angeschlossen ist, derart, daß die Flüssigkeit in 15  
Abhängigkeit vom Flüssigkeitsverbrauch im Zerstäubergefäß (1) automatisch nachfüllbar ist.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 27, 20  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Behälter (27) zur Aufnahme der Flüssigkeit auswechselbar ist.

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

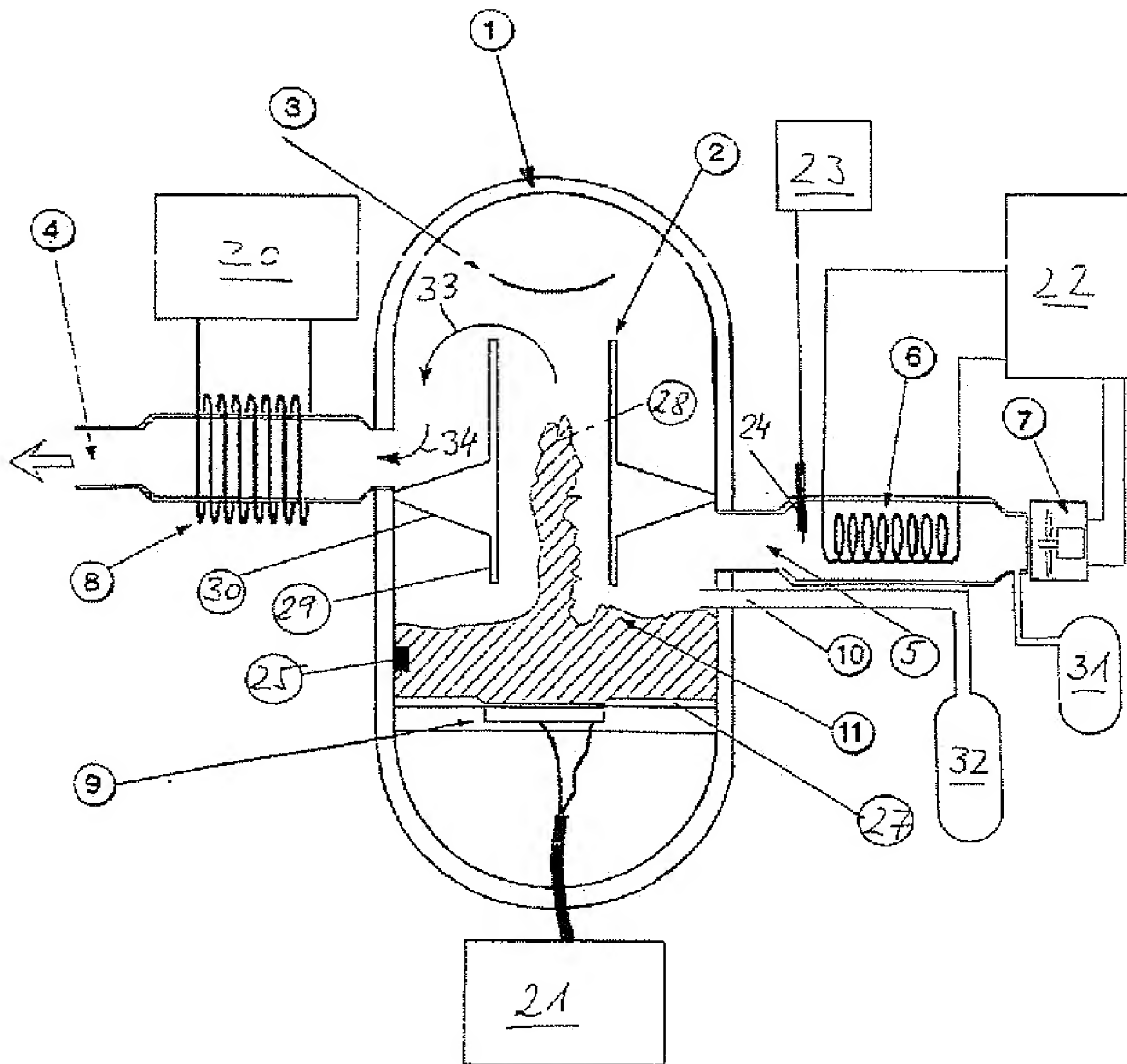
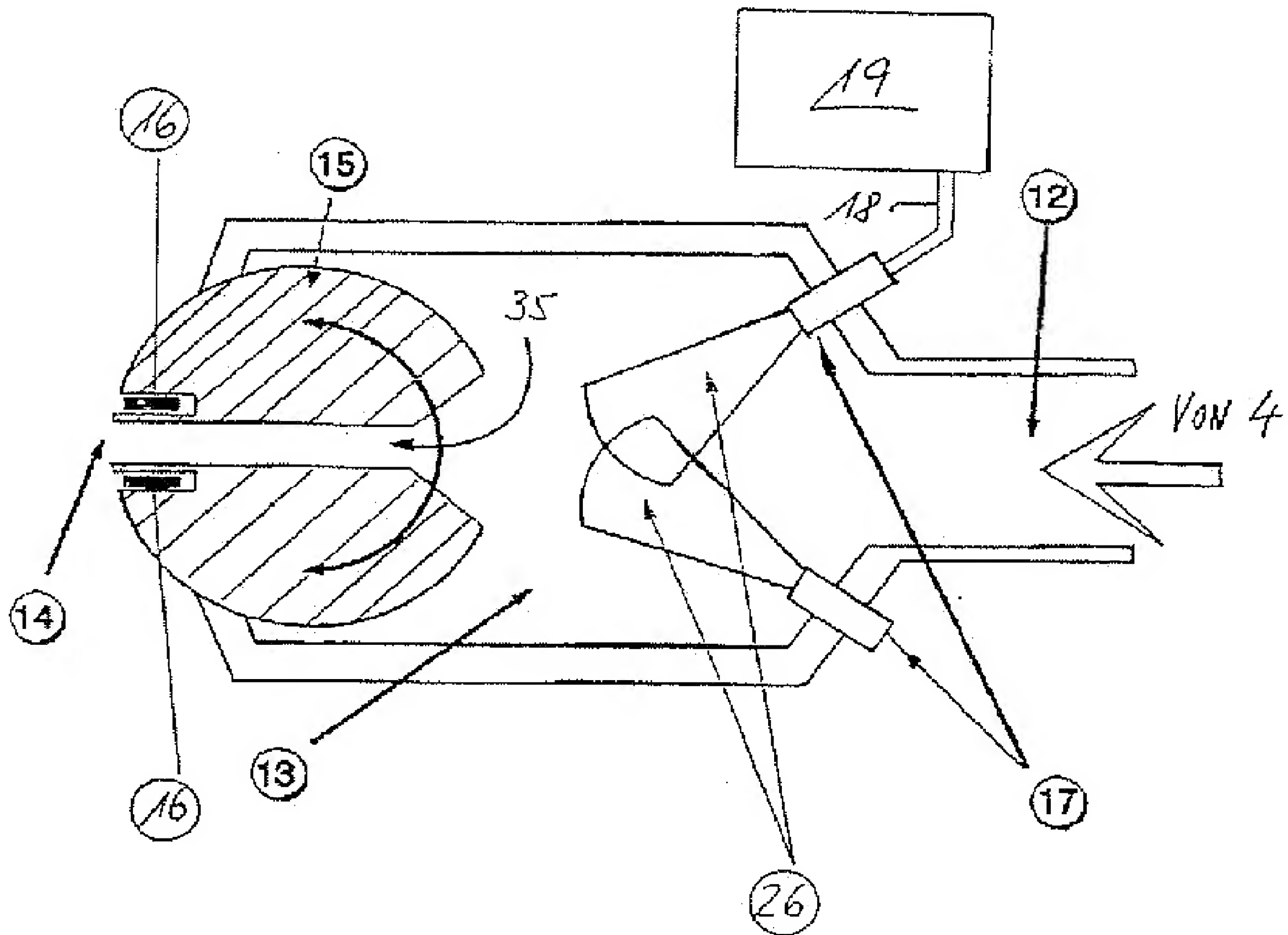




Fig. 2



(15)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 584 641 A3**

(2)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 93112816.9

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B05B 17/06, B05B 5/00**

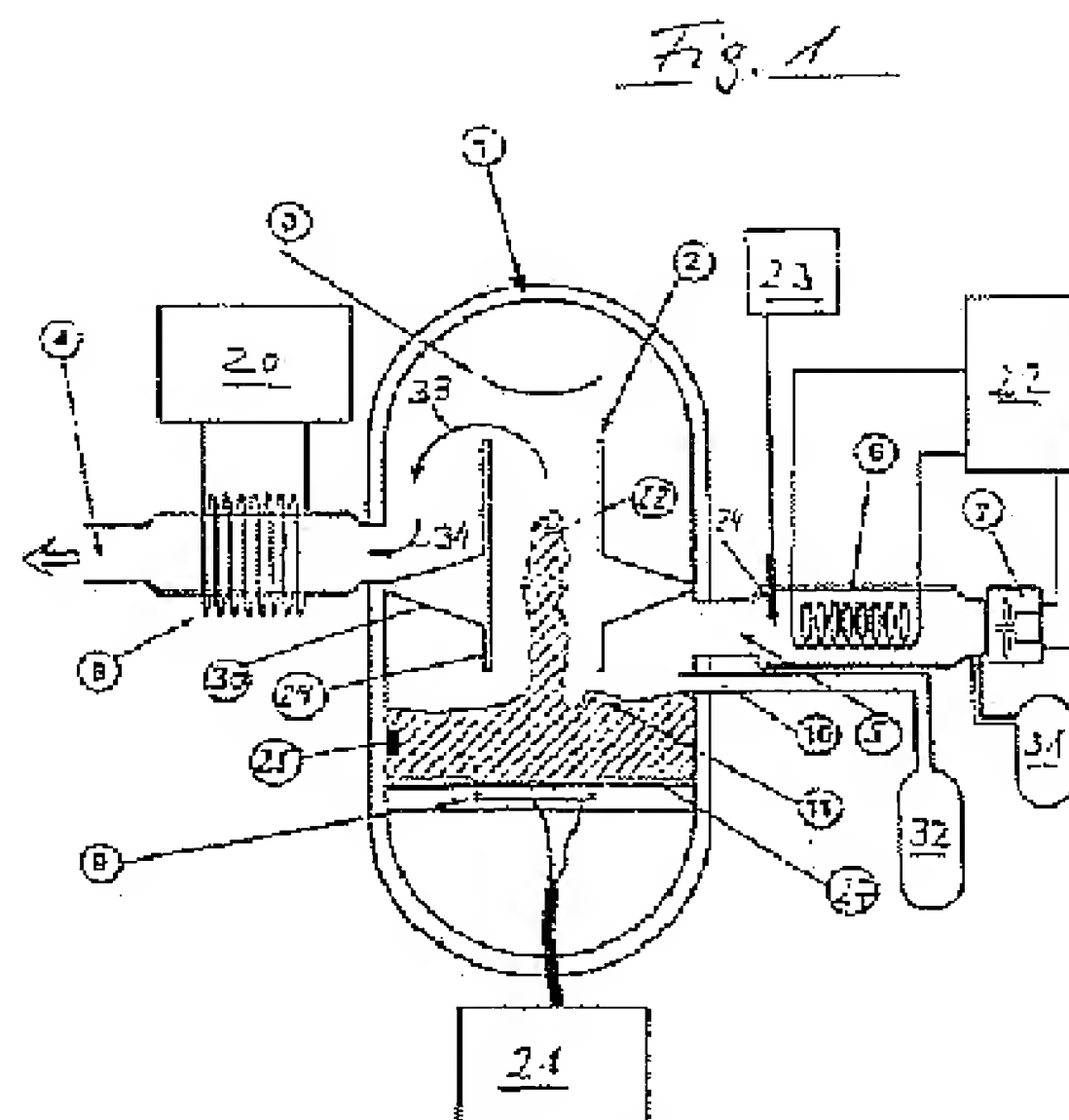
(22) Anmeldetag: 10.08.93

(30) Priorität: 25.08.92 DE 4228229

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.03.94 Patentblatt 94/09(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE**(69) Veröffentlichungstag des später veröffentlichten  
Recherchenberichts: 18.05.94 Patentblatt 94/20(71) Anmelder: Jossner, Dieter  
Ringstrasse 2  
D-77839 Lichtenau(DE)(72) Erfinder: Jossner, Dieter  
Ringstrasse 2  
D-77839 Lichtenau(DE)(74) Vertreter: Sajda, Wolf E., Dipl.-Phys. et al  
**MEISSNER, BOLTE & PARTNER**  
Postfach 86 06 24  
D-81633 München (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Nebeln.

(57) Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung von Nebeln angegeben, mit denen aus einer Flüssigkeit feinstverteilte Flüssigkeitströpfchen erzeugt und einem Objekt zugeführt werden. Die Flüssigkeit (11) wird mit einem Schwingquarz (9) in einem Zerstäubergefäß (1) angeregt, so daß eine Wolke aus Flüssigkeitströpfchen erzeugt wird. Diese Flüssigkeitströpfchen werden anschließend mit einem Magnetfeld von einer Magnetspule (8) und/oder mit einer optischen Strahlungsquelle (17) behandelt, bevor sie aus einem Auslaß (14) der Vorrichtung austreten. Die Strömung dieser Flüssigkeitströpfchen wird mit einem Gebläse (7) unterstützt.


**EP 0 584 641 A3**



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 2816

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL.5)
A	DE-A-35 16 144 (KALWAR) * Seite 15, Zeile 11 - Zeile 17 * ---	1, 14	B05B17/06 B05B5/00
A	US-A-3 815 829 (GOULD; III) * Ansprüche 1-10 * ---	1, 14	
A	DE-C-885 916 (SAUTER) * Seite 2, Zeile 118 - Zeile 122 * ---	1, 14	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 5, no. 16 (C-041) 30. Januar 1981 & JP-A-55 144 090 (KOMATSU YOSHIHISA) 10. November 1980 * Zusammenfassung * -----	1, 14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CL.5)
			B05B A61M
Recherchewort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		2. März 1994	Juguet, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1501 01/92 (P/ACE)